

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-225240
(43)Date of publication of application : 22.08.1995

(51) Int. Cl. G01P 15/12
G01L 9/04
H01L 29/84

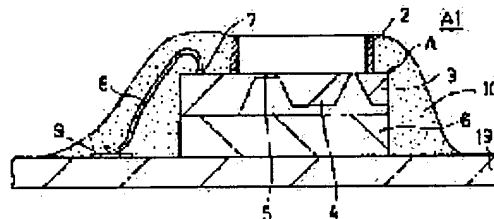
(21)Application number : 06-040461 (71)Applicant : OMRON CORP
(22)Date of filing : 14.02.1994 (72)Inventor : HIKASA KOICHI
UNO KEISUKE
KIMURA ISAMU

(54) SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR AND SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSOR AND SEMICONDUCTOR PRESSURE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a highly reliable semiconductor acceleration sensor device.

CONSTITUTION: In the center of an opening of a frame 3, a mass part 4 is supported elastically on the frame 3 in cantilever state by means of two beams 5 and a square-framed blocking part 2 is prepared in the outer circumferential area of the opening on the upper surface of the frame 3 so as to form an acceleration sensor A. The sensor A is placed on a mounting substrate 19, and an electrode pad 7



connecting with a piezo resistance element which is formed on the upper surface of the beam 5 and a connecting terminal 9 on the substrate 19 are connected with each other by a bonding wire 8, then an acceleration sensor chip 1 and wire 8 are molded by a mold resin in a manner to be wrapped including the periphery of the part 2 so as to form a resin part 10, thereby obtaining an acceleration sensor device A1.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-225240

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| G 0 1 P 15/12 | | | | |
| G 0 1 L 9/04 | 1 0 1 | | | |
| H 0 1 L 29/84 | | A 8932-4M | | |

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-40461

(22) 出願日 平成6年(1994)2月14日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 日笠 浩一

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 宇野 圭輔

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 木村 勇

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中野 雅房

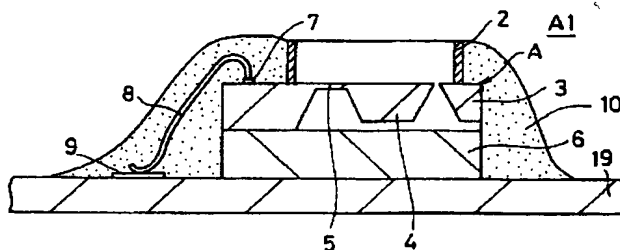
(54) 【発明の名称】 半導体加速度センサ及び半導体加速度センサ装置並びに半導体圧力センサ及び半導体圧力センサ装置

(57) 【要約】

【目的】 信頼性の高い半導体加速度センサ装置を提供する。

【構成】 フレーム3の開口部3a中央にマス部4を2本のビーム5により弾性自在にフレーム3に片持ち状に支持させ、フレーム3上面の開口部3a外周域に角棒状の阻止部2を設けて加速度センサAを作成する。加速度センサAを実装基板19上に載置し、ビーム5上面に形成されたピエゾ抵抗素子と接続された電極パッド7と実装基板19上の接続端子9とをボンディングワイヤ8で接続したのち、阻止部2の周辺部から加速度センサチップ1及びボンディングワイヤ8を包むようにしてモールド樹脂によりモールドして樹脂部10を形成し、加速度センサ装置A1を得る。

【効果】 加速度センサAの感度が低下することなく、実装基板19に樹脂モールドすることができ、落下衝撃等によっても加速度センサAは破損されない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知基板上面の前記検知部外周域に設けた枠状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項2】 弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知基板外周域に設けた傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項3】 弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知部を覆うようにして前記検知基板上面に設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項4】 弾性を有するビームによりマス部を弾性自在に支持させた検知基板の上面に固定基板を貼り合わせ、前記マス部及び前記ビームからなる検知部周辺に形成された空間と外部とを連通する隙間を前記検知基板と前記固定基板との間に設けた半導体加速度センサチップと、前記隙間を覆うようにして設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4に記載の半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置において、少なくとも当該モールド樹脂阻止部の外周域に前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴とする半導体加速度センサ装置。

【請求項6】 請求項3又は4に記載の半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置において、当該半導体加速度センサを覆うようにモールド樹脂部を形成したことを特徴とする半導体加速度センサ装置。

【請求項7】 前記モールド樹脂部及び前記モールド樹脂阻止部に貫通穴を開口し、前記検知部を納めた空間を外部に開放したことを特徴とする請求項6に記載の半導体加速度センサ装置。

【請求項8】 弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を設けた半導体加速度センサチップと、当該半導体加速度センサチップの外周域に設けた枠状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項9】 請求項8に記載の半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置において、

当該半導体加速度センサチップと当該モールド樹脂阻止部との間に前記検知部と接触しないようにモールド樹脂を充填し、モールド樹脂部を形成したことを特徴とする半導体加速度センサ装置。

【請求項10】 薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させて、前記検知部を露出させた半導体圧力センサチップと、前記検知基板上面の前記検知部外周域に設けた枠状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体圧力センサ。

【請求項11】 薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させて、前記検知部を露出させた半導体圧力センサチップと、前記検知基板外周域に設けた傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体圧力センサ。

【請求項12】 薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させて、前記検知部を露出させた半導体圧力センサチップと、前記検知部を覆うようにして前記検知基板上面に設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体圧力センサ。

【請求項13】 薄膜状の検知部を弾性自在に支持させた検知基板の上面に固定基板を貼り合わせ、前記検知部上面に形成された空間と外部とを連通する隙間を前記検知基板と前記固定基板との間に設けた半導体圧力センサチップと、前記隙間を覆うようにして設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体圧力センサ。

【請求項14】 請求項10、11、12又は13に記載の半導体圧力センサを実装基板に実装した半導体圧力センサ装置において、少なくとも当該モールド樹脂阻止部の外周域に前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴とする半導体圧力センサ装置。

【請求項15】 請求項12又は13に記載の半導体圧力センサを実装基板に実装した半導体圧力センサ装置において、当該半導体圧力センサを覆うようにモールド樹脂部を形成したことを特徴とする半導体圧力センサ装置。

【請求項16】 当該モールド樹脂部及び当該モールド樹脂阻止部に貫通穴を開口し、前記検知部を納めた空間を外部に開放したことを特徴とする請求項15に記載の半導体圧力センサ装置。

【請求項17】 薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させた半導体圧力センサチップと、当該半導体圧力センサチップの外周域に設けた枠状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴とする半導体圧力センサ。

【請求項18】 請求項17に記載の半導体圧力センサ

を実装基板に実装した半導体圧力センサ装置において、当該半導体圧力センサチップと当該モールド樹脂阻止部との間にモールド樹脂を充填し、前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴とする半導体圧力センサ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体加速度センサ及び半導体加速度センサ装置並びに半導体圧力センサ及び半導体圧力センサ装置に関する。具体的にいうと、本発明は自動車等の加速度を検出するための半導体加速度センサや空気や液体などの流体の圧力を検出するための半導体圧力センサに関する。また、当該半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置及び当該半導体圧力センサを実装基板に実装した半導体圧力センサ装置に関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】図25(a)(b)はそれぞれ従来例である半導体加速度センサ装置C1を示す一部破断した平面図及び断面図であって、実装基板11上に半導体加速度センサ51が実装されている。半導体加速度センサ51は、角枠状をしたフレーム52の開口部分の中央にマス部53が配設されており、マス部53は2本のビーム54により弾性自在にフレーム52に支持されている。フレーム52やマス部53及びビーム54はシリコンウエハから一体として形成されている。フレーム52の下面にはガラス製などのカバー55が接合され、実装基板11上に実装されている。ビーム54上にはビーム54の撓み量に応じて抵抗値が変化するピエゾ抵抗素子(図示せず)が形成され、このピエゾ抵抗素子はフレーム52上面に設けられた接続パッド56から、ボンディングワイヤ57によって実装基板11上に設けられた検知回路の接続端子58に電気的に接続されている。

【0003】この加速度センサ装置C1にあつては、例えば取り扱い上のミスなどによる落下衝撃や使用中の温湿度環境による熱歪みあるいは振動による疲労などによって、加速度センサ51の実装部分すなわちカバー55と実装基板11との接合部や加速度センサ51のカバー55とフレーム52との接合部、あるいは接続パッド56とボンディングワイヤ57との接続部分などが外れたりする場合がある。また、加速度センサ51自身が破損したりボンディングワイヤ57が断線したりする場合がある。このため、加速度センサ装置C1の信頼性が低下していた。

【0004】一方これらの破損等から加速度センサ装置C1を保護するために、加速度センサ51全体をモールド樹脂等により包み込むことが考えられるが、この加速度センサ51にあつてはマス部53やビーム54が露出しているため、モールド樹脂により加速度センサ51全

体を包み込もうとすれば、モールド樹脂によりビーム54の弾性変形やマス部53の変位が妨げられ、加速度を測定することができないという問題点があった。

【0005】図26(a)(b)に示すものはそれぞれ別な従来例である加速度センサ装置C2の平面図及び断面図である。この加速度センサ装置C2の加速度センサ61は、フレーム52の上面に別なカバー62が接合されており、ビーム54上に形成されたピエゾ抵抗素子はフレーム52とカバー55との間の隙間63に配設された接続配線64によりフレーム52上面に設けられた接続パッド56に電気的に接続されている。

【0006】この加速度センサ61にあつても、モールド樹脂により加速度センサ61全体を包み込もうとすれば、図中の矢印で示すようにフレーム52とカバー55との間の隙間63からモールド樹脂がビーム54上やマス部53上に流れ込んでしまうという問題点があった。

【0007】また、図27(a)(b)に示すものはそれぞれ従来例である半導体圧力センサ装置D1の平面図及び断面図であつて、半導体圧力センサ71がカバー74を介して実装基板11上に実装されている。この圧力センサ71は、フレーム72に支持されたダイアフラム73上にピエゾ抵抗素子(図示せず)が形成されていて、ピエゾ抵抗素子はフレーム72上面に設けられた接続パッド75から、ボンディングワイヤ76などによって実装基板11上に設けられた検知回路の接続端子77に接続されている。この圧力センサ装置D1にあつても、ダイアフラム73が露出されているため、モールド樹脂によりダイアフラム73の変位が妨げられる恐れがある。

【0008】さらに図28(a)(b)には別な従来例である半導体圧力センサ装置D2を示すが、圧力センサ81のフレーム72上面には別なカバー82が接合され、ダイアフラム73上に形成されたピエゾ抵抗素子は、カバー82とフレーム72との間に設けられた隙間83に配設された接続配線84により接続パッド75に電気的に接続されている。この圧力センサ装置D2にあつても、加速度センサ装置C2と同様に圧力センサ81をモールド樹脂等により包み込もうとすれば、隙間83からモールド樹脂が流れ込み、ダイアフラム73の変位が妨げられてしまうという問題点があった。

【発明が解決しようとする課題】

【0009】本発明は叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ビームやマス部の変位あるいはダイアフラムの変位が妨げられないように加速度センサ全体や圧力センサ全体をモールド樹脂により包み込み、信頼性の高い半導体加速度センサ装置や半導体圧力センサ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の半導体加速度センサは、弾性を有するビームと前記ビームにより

検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知基板上面の前記検知部外周域に設けた杵状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0011】本発明の第2の半導体加速度センサは、弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知基板外周域に設けた傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0012】本発明の第3の半導体加速度センサは、弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知部を覆うようにして前記検知基板上面に設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0013】また、本発明の第4の半導体加速度センサは、弾性を有するビームによりマス部を弾性自在に支持させた検知基板上面に固定基板を貼り合わせ、前記マス部及び前記ビームからなる検知部周辺に形成された空間と外部とを連通する隙間を前記検知基板と前記固定基板との間に設けた半導体加速度センサチップと、前記隙間を覆うようにして設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0014】さらに、本発明の第5の半導体加速度センサは、弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を設けた半導体加速度センサチップと、当該半導体加速度センサチップの外周域に設けた杵状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0015】本発明の第1の半導体加速度センサ装置は、上記第1、第2、第3又は第4の半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置であって、少なくとも当該モールド樹脂阻止部の外周域に前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴としている。

【0016】本発明の第2の半導体加速度センサ装置は、上記第3又は第4の半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置であって、当該半導体加速度センサを覆うようにモールド樹脂部を形成したことを特徴としている。この半導体加速度センサ装置にあつては、当該モールド樹脂部及び当該モールド樹脂阻止部に貫通穴を開口し、当該検知部を納めた空間を外部に開放することとしてもよい。

【0017】また、本発明の第3の半導体加速度センサ装置は、前記第5の半導体加速度センサを実装基板に実装した半導体加速度センサ装置であって、当該半導体加速度センサチップと当該モールド樹脂阻止部との間にモールド樹脂を充填し、前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴としている。

【0018】本発明の第1の半導体圧力センサは、薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させて、前記検知部を露出させた半導体圧力センサチップと、前記検知基板上面の前記検知部外周域に設けた杵状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0019】本発明の第2の半導体圧力センサは、薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させて、前記検知部を露出させた半導体圧力センサチップと、前記検知基板外周域に設けた傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0020】本発明の第3の半導体圧力センサは、弾性を有するビームと前記ビームにより検知基板に弾性自在に支持させたマス部とからなる検知部を露出させた半導体加速度センサチップと、前記検知部を覆うようにして前記検知基板上面に設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0021】また、本発明の第4の半導体圧力センサは、薄膜状の検知部を弾性自在に支持させた検知基板上面に固定基板を貼り合わせ、前記検知部上面に形成された空間と外部とを連通する隙間を前記検知基板と前記固定基板との間に設けた半導体圧力センサチップと、前記隙間を覆うようにして設けたモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0022】さらに、本発明の第5の半導体圧力センサは、薄膜状の検知部を弾性自在に検知基板に支持させた半導体圧力センサチップと、当該半導体圧力センサチップの外周域に設けた杵状のモールド樹脂阻止部とを備えたことを特徴としている。

【0023】本発明の第1の半導体圧力センサ装置は、上記第1、第2、第3又は第4の半導体圧力センサを実装基板に実装した半導体圧力センサ装置であって、少なくとも当該モールド樹脂阻止部の外周域に前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴としている。

【0024】本発明の第2の半導体圧力センサ装置は、上記第3又は第4の半導体圧力センサを実装基板に実装した半導体圧力センサ装置であって、当該半導体圧力センサを覆うようにモールド樹脂部を形成したことを特徴としている。この半導体圧力センサ装置にあつては、当該モールド樹脂部及び当該モールド樹脂阻止部に貫通穴を開口し、当該検知部を納めた空間を外部に開放することとしてもよい。

【0025】本発明の第3の半導体圧力センサ装置は、上記第5の半導体圧力センサを実装基板に実装した半導体圧力センサ装置であって、当該半導体圧力センサチップと当該モールド樹脂阻止部との間にモールド樹脂を充填し、前記検知部と接触しないようにモールド樹脂部を形成したことを特徴としている。

【0026】

【作用】本発明の第1、第2及び第3の半導体加速度セ

ンサにあっては、検知部が露出した半導体加速度センサチップの検知部外周域に枠状又は傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部を形成し、又は検知部を覆うようにして検知基板上面にモールド樹脂阻止部を設けているので、モールド樹脂が検知部上に流れ出ることなく加速度センサを実装基板にモールドすることができる。

【0027】また、本発明の第4の半導体加速度センサにあっては、検知部の周囲に形成された空間と外部とを連通する隙間を設けた半導体加速度センサチップの当該隙間を覆うようにしてモールド樹脂阻止部を設けているので、モールド樹脂が当該隙間より検知部に流れ出ることなく加速度センサを実装基板にモールドすることができる。

【0028】さらに、本発明の第5の半導体加速度センサにあっては、検知部が露出した半導体加速度センサチップ若しくは検知部の周囲に形成された空間と外部とを連通する隙間を設けた半導体加速度センサチップの外周域に枠状のモールド樹脂阻止部を設けているので、モールド樹脂の必要量をあらかじめ求めておき、枠内に必要量のモールド樹脂を注入することによってモールド樹脂が検知部上に流れ出ることなく加速度センサを実装基板にモールドすることができる。

【0029】したがって、ビームやマス部の変位が妨げられることなくモールド樹脂等により加速度センサを実装基板に実装することができる。また、このようにモールド樹脂等で実装基板に装着することにすれば、落下衝撃などによっても加速度センサが容易に実装基板から脱離せず又は加速度センサが容易に破損されないで、加速度センサ装置の信頼性を高めることができる。

【0030】また第3又は第4の加速度センサにあっては、加速度センサ全体を覆うようにしてモールドすることができるので、より落下等の衝撃などに対して強度を高めることができる。この場合にはモールド樹脂部及びモールド樹脂阻止部に貫通穴を開口して当該検知部を納めた空間を外部に開放しておけば、加速度センサ装置を金属パッケージ内に減圧封止又は窒素封止することにより加速度センサを減圧下や窒素雰囲気中に置くことができ、さらに加速度センサ装置の信頼性を高めることができる。

【0031】本発明の第1、第2及び第3の半導体圧力センサにあっては、薄膜状の検知部が露出した半導体圧力センサチップの検知部外周域に枠状又は傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部を形成し、又は検知部を覆うようにしてモールド樹脂阻止部を設けているので、モールド樹脂が検知部上に流れ出ることなく圧力センサを実装基板にモールドすることができる。

【0032】また、本発明の第4の半導体圧力センサにあっては、検知部の周囲に形成された空間と外部とを連通する隙間を設けた半導体圧力センサチップの当該隙間を覆うようにしてモールド樹脂阻止部を設けているの

で、モールド樹脂が当該隙間より検知部に流れ出ることなく圧力センサを実装基板にモールドすることができる。

【0033】さらに、本発明の第5の半導体圧力センサにあっては、検知部が露出した半導体圧力センサチップ若しくは検知部の周囲に形成された空間と外部とを連通する隙間を設けた半導体圧力センサチップの外周域に枠状のモールド樹脂阻止部を設けているので、モールド樹脂の必要量をあらかじめ求めておき、枠内に必要量のモールド樹脂を注入することによってモールド樹脂が検知部上に流れ出ることなく圧力センサを実装基板にモールドすることができる。

【0034】したがって、検知部の変位がモールド樹脂に妨げられることなく、圧力センサを確実に実装基板に実装することができる。また、このようにモールド樹脂により実装することにより落下衝撃などによっても圧力センサが容易に実装基板から脱離せず又は圧力センサが容易に破損されないで、圧力センサ装置の信頼性を高めることができる。

【0035】また第3又は第4の圧力センサにあっては、圧力センサ全体を覆うようにしてモールドすることができるので、より落下等の衝撃などに対して強度を高めることができる。この場合にはモールド樹脂部及びモールド樹脂阻止部に貫通穴を開口して当該検知部を納めた空間を外部に開放しておけば、圧力センサ装置を金属パッケージ内に減圧封止又は窒素封止することにより圧力センサを減圧下や窒素雰囲気中に置くことができ、さらに圧力センサ装置の信頼性を高めることができる。

【0036】

【実施例】図1(a)(b)に示すものは、本発明の一実施例である加速度センサAを示す平面図及び断面図であって、1は加速度センサチップ、2は阻止部、19は実装基板である。加速度センサチップ1は、フレーム3の開口部3a中央にマス部4が配設されており、2本のビーム5により弾性自在にフレーム3に片持ち状に支持されている。フレーム3やビーム5及びマス部4はシリコンウエハより半導体製造技術により一体として形成されている。ビーム5の上面には、ビーム5の撓み量に応じて抵抗値が変化するピエゾ抵抗素子（図示せず）が形成されていて、ピエゾ抵抗素子はフレーム3上面の接続パッド7に接続されている。また、フレーム3の下面にはガラス製のカバー6が接合され、実装基板19に実装されている。フレーム3の開口部3aの外周域には角枠状をした阻止部2が設けられている。

【0037】図2に示すものはこの加速度センサAが実装された半導体加速度センサ装置A1の断面図である。加速度センサ装置A1は実装基板19上に載置されたのち、実装基板19上に設けられた検知回路等の接続端子9と接続パッド7とがボンディングワイヤ8によって接続され、阻止部2の周辺部から加速度センサチップ1及

びボンディングワイヤ8を包むようにして樹脂部10が形成されている。この加速度センサ装置A1のように阻止部2は開口部3aの周囲に角枠状に設けられているので、モールド樹脂等によって加速度センサAを実装基板19にモールドした場合にもモールド樹脂がフレーム3の開口部3aに入り込まず、モールド樹脂によってビーム5やマス部4の弾性変位が妨げられることがない。

【0038】また、この半導体加速度センサ装置A1にあっては、加速度センサAは樹脂部10によりモールドされているので落下などに対する衝撃が和らげられ、加速度センサ装置A1の落下や振動等によっても、実装基板19から加速度センサAが脱離することがなく、フレーム3がカバー6からはがれることもない。また、ボンディングワイヤ8も接続パッド7や接続端子9から外れることが少なくなり、加速度センサ装置A1の信頼性を高めることができる。さらに、使用環境による熱歪みなどが樹脂部10によって抑えられ、加速度センサ装置A1の温度特性を向上させることもできる。

【0039】図3(a)(b)に示すものは、本発明の別な実施例である半導体加速度センサBの平面図及び断面図である。加速度センサチップ1のフレーム3外周の4つの端面を傾斜状に切り欠くようにして段差が形成され、阻止部2がフレーム3の外周域に設けられており、阻止部2にはフレーム3よりも低い位置に平坦部2aが設けられている。この平坦部2aにピエゾ抵抗素子と接続された接続パッド7が設けられている。なお、平坦部2aは接続パッド7を設けるためのものであり、後述するように単純な傾斜からなる阻止部2をフレーム3の外周域に設けることでもよい(図14参照)。また、平坦部2aを設けておけば確実に加速度センサBをモールドすることができる。

【0040】図4にはこの半導体加速度センサBが実装基板19上に実装された加速度センサ装置A2の断面図を示すが、接続パッド7と実装基板19上の接続端子9とはボンディングワイヤ8により接続されており、加速度センサBの阻止部2には加速度センサチップ1及びボンディングワイヤ8を包み込むようにして樹脂部10が形成されている。このように加速度センサチップ1の周辺部に段差若しくは傾斜を設けるとモールド樹脂がフレーム3上面に流れ込むことが少なく、樹脂部10によって加速度センサBを実装基板19に確実に実装することができる。

【0041】図5(a)(b)に本発明のさらに別な実施例である加速度センサCの平面図及び断面図を示す。この加速度センサCは、加速度センサチップ1のフレーム3上面に開口部3aを覆うようにしてカバー状の阻止部2が設けられている。このような加速度センサCにあっては、図6に示すように加速度センサC及びボンディングワイヤ8の全体をモールド樹脂等により完全に包み込むことができ、さらに信頼性を向上させた加速度セン

サ装置A3を提供することができる。あるいは、図7に示すように樹脂部10及び阻止部2に貫通穴12を開口させておくことにより、加速度センサ装置A4を金属パッケージなどに納め、金属パッケージ内を減圧状態にしたり、N₂で充填することができる。このように減圧状態にした場合やN₂で充填した場合にはマス部4を抵抗なく変位させることができ、また自動車の排気ガスなどによる腐食性ガスなどから加速度センサCを保護することもできる。また、阻止部2等に貫通穴12を開口し、加速度センサCの空間内を減圧若しくはN₂充填したのち再度貫通穴12をモールド樹脂で塞ぐこととしてもよい。

【0042】図8(a)(b)に示すものは、本発明のさらに別な実施例である加速度センサDの平面図及び断面図である。加速度センサチップ11は、フレーム3の上面にさらに別なカバー13が重ねられ、その周辺部をフレーム3に接合されている。カバー13の内面には接続部14が凹設されており(接続部14をフレーム3に設けてもよい)、接続部14内に配設された接続配線15によって、ビーム5上に形成されたピエゾ抵抗素子と接続パッド7とが電気的に接続されている。加速度センサDは、接続部14によって形成された隙間16を防ぐようにカバー13の上面からフレーム3にかけてカバー状をした阻止部2が設けられている。したがって、図9に示した加速度センサ装置A5のように、加速度センサD全体を覆い包むように樹脂部10を形成して実装基板19に加速度センサDを実装する場合でも、この阻止部2によってモールド樹脂が隙間16から接続部14内に流れ込むのを防ぐことができる。もちろん、阻止部2の両側には側部17が設けられており、この側部17があるため阻止部2の両側から接続部14内にモールド樹脂が流れ込むことはない。また、図10に示すように樹脂部10及び阻止部2に貫通穴12を開口させ、加速度センサ装置A6を金属パッケージ内に納めて減圧充填やN₂充填することとしてもよい。

【0043】図11(a)(b)に示すものはさらに別な実施例である加速度センサEを示す。加速度センサEは、加速度センサチップ1と加速度センサチップ1の外周域に設けられた枠状の阻止部2とから構成されている。この阻止部2は加速度センサチップ1が実装された実装基板19上に載置されており、例えば図11に示すように加速度センサチップ1の上面よりも高く形成されている。このため、この阻止部2の大きさと加速度センサチップ1との大きさに応じて阻止部2の枠内に注入する樹脂量をあらかじめ算出しておくことができ、この算出された所定量の樹脂量を阻止部2内に注入してフレーム3の上面にモールド樹脂が溢れでないようにすることができる。したがって、図12に示す加速度センサ装置A7のように、ビーム5やマス部4の変位が妨げられることなく加速度センサチップ1を樹脂部10により固定

することができ、加速度センサ装置A7の信頼性を高めることができる。また、この実施例のように阻止部2内に検知回路の接続端子9があるように阻止部2を設けると、ボンディングワイヤ8も樹脂部10により固定することができるので、ボンディングワイヤ8と接続端子9との接続が簡単に外れることも少なくなる。もちろん、フレーム3とカバー13の間に隙間16が形成された加速度センサチップ11の外周域に枠状の阻止部2を設けることとしてもよい。

【0044】図13(a)(b)に示すものは、本発明の一実施例である半導体圧力センサFの平面図及び断面図である。圧力センサFは圧力センサチップ21と阻止部22とから構成されており、圧力センサチップ21は角枠状をしたフレーム23の中央に薄膜状のダイアフラム24が支持されており、ダイアフラム24の上面に形成されたピエゾ抵抗素子はフレーム23上面の接続パッド26に電気的に接続されている。フレーム23の下面にはカバー25が接合されて実装基板39に実装されており、測定圧力は実装基板39及びカバー25に設けられた圧力導入路32からダイアフラム24下面に印加できるようになっている。また、実装基板39上にはピエゾ抵抗素子の抵抗値を検知できるように検知回路が設けられており、ボンディングワイヤ28によって接続パッド26と検知回路の接続端子27とを電気的に接続することができる。また、阻止部22はフレーム23上面のダイアフラム24の外周域に角枠状に設けられている。

【0045】図14に示すものは、圧力センサFが実装基板21に実装された圧力センサ装置B1を示す断面図であって、圧力センサFの接続パッド26と接続端子27とがボンディングワイヤ28で接続されており、阻止部22の周辺部から圧力センサチップ21及びボンディングワイヤ28を包み込むようにしてモールド樹脂等によって樹脂部30が形成されている。阻止部22はフレーム23上面のダイアフラム24の外周域に設けられているため、樹脂部30を形成するためのモールド樹脂はダイアフラム24上に流れ出すことがなく、樹脂部30によってダイアフラム24の変位が妨げられることがない。また、樹脂部30により圧力センサFを実装基板39に確実に実装することができる。

【0046】また、図15及び図16にはさらに別な実施例である圧力センサG及び圧力センサ装置B2を示す。図15(a)(b)はそれぞれ圧力センサGを示す平面図及び断面図であって、圧力センサGのフレーム23の4つの端面が傾斜状に切り欠かれ、阻止部22がダイアフラム24の周辺部に傾斜状に設けられている。また、阻止部22にはフレーム23の上面よりも低くなった平坦部22aが設けられており、この平坦部22aに接続パッド26が設けられている。

【0047】この圧力センサ装置B2において圧力センサGの阻止部22には、図16に示すように圧力センサ

G及びボンディングワイヤ28を包みこむようにして樹脂部30が形成されている。このように、フレーム23に傾斜状の阻止部22を設けることによりダイアフラム24上にモールド樹脂が溢れ出ないようにして樹脂部30を形成することができる。

【0048】図17(a)(b)はそれぞれさらに別な実施例である圧力センサHを示す平面図及び断面図である。圧力センサHは、圧力センサチップ21のフレーム23上面にダイアフラム24を覆うようにしてカバー状の阻止部22が設けられている。この圧力センサHにあっても図18に示すように圧力センサチップ21全体を包み込むようにして樹脂部30を形成して実装基板39上に圧力センサHを実装し、圧力センサ装置B3を作成することができる。また、図19に示した圧力センサ装置B4のようにダイアフラム24の上面に基準圧力を導入できるように阻止部22及び樹脂部30に貫通穴33を開口してもよく、圧力センサ装置B4をさらに金属パッケージに納め、金属パッケージ内にN₂などの不活性ガスを封入することとしてもよい。

【0049】図20(a)(b)に示すものはさらに別な実施例である圧力センサIの平面図及び断面図である。圧力センサチップ31は、ダイアフラム24が支持されたフレーム23の上面にさらに別なカバー29が設けられており、カバー29の内面にはダイアフラム24がその厚さ方向に自由に弾性自在に変位できるように窪み35が設けられている。カバー25の内面には、窪み35と空間的につながった接続部34が凹設されていて、接続部34にはダイアフラム24上面に形成されたピエゾ抵抗素子と接続パッドと26を結ぶ接続配線37が配設されている。この接続部34によって形成された隙間36を覆うようにしてカバー状の阻止部22が設けられている。

【0050】図21に示すものはこの圧力センサIを実装基板39に実装した圧力センサ装置B5を示す一部破断した断面図であって、図21に示すように接続パッド26と接続端子27とがボンディングワイヤ28により接続され、圧力センサI及びボンディングワイヤ28などを包み込むようにして樹脂部30により包み込まれている。さらに、図22に示した圧力センサ装置B6に示すように樹脂部30及び阻止部22に貫通穴33を開口しておくことにしてもよい。

【0051】図23(a)(b)に示すものはそれぞれ本発明のさらに別な実施例である圧力センサJの平面図及び断面図である。圧力センサJは、圧力センサチップ21の外周域に枠状の阻止部22が配置されており、図24に示すように阻止部22の枠内にモールド樹脂を所定量注入することによりダイアフラム24上面にモールド樹脂が溢れでないように樹脂部30を形成し、圧力センサ装置B7を作成することができる。

【0052】

【発明の効果】本発明の半導体加速度センサ又は半導体圧力センサにあっては、検知部の外周域に枠状又は傾斜状若しくは段差状のモールド樹脂阻止部を設け、あるいは検知部と外部とを連通する隙間を覆うようにして、モールド樹脂阻止部を設けているので、検知部にモールド樹脂が流れ出ることなく実装基板にモールドすることができる。また、半導体加速度センサ又は半導体圧力センサにあっては、センサチップの外周域に枠状のモールド樹脂阻止部を設けているので、検知部にモールド樹脂が流れ出ることなく枠内にモールド樹脂を注入して実装基板にモールドすることができる。

【0053】このためセンサ感度を低下させることなく加速度センサ又は圧力センサを実装基板にモールドすることができる。したがって、落下衝撃などによっても実装基板から加速度センサ又は圧力センサが脱離や破損を生じず、加速度センサ装置又は圧力センサ装置の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) (b) はそれぞれ本発明の一実施例である半導体加速度センサを示す平面図及び断面図である。

【図2】本発明の一実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図3】(a) (b) はそれぞれ本発明の別な実施例である半導体加速度センサを示す平面図及び断面図である。

【図4】本発明の別な実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図5】(a) (b) はそれぞれ本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサを示す平面図及び断面図である。

【図6】本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図7】本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図8】(a) (b) はそれぞれ本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサを示す平面図及び断面図である。

【図9】本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図10】本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図11】(a) (b) はそれぞれ本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサを示す平面図及び断面図である。

【図12】本発明のさらに別な実施例である半導体加速度センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図13】(a) (b) はそれぞれ本発明の一実施例である半導体圧力センサを示す平面図及び断面図である。

【図14】本発明の一実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図15】(a) (b) はそれぞれ本発明の別な実施例である半導体圧力センサを示す平面図及び断面図である。

【図16】本発明の別な実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図17】(a) (b) はそれぞれ本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサを示す平面図及び断面図である。

【図18】本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図19】本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図20】(a) (b) はそれぞれ本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサを示す平面図及び断面図である。

【図21】本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図22】本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図23】(a) (b) はそれぞれ本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサを示す平面図及び断面図である。

【図24】本発明のさらに別な実施例である半導体圧力センサ装置を示す一部破断した断面図である。

【図25】(a) (b) はそれぞれ従来例である半導体加速度センサ装置を示す平面図及び断面図である。

【図26】(a) (b) はそれぞれ別な従来例である半導体加速度センサ装置を示す平面図及び断面図である。

【図27】(a) (b) はそれぞれ従来例である半導体圧力センサ装置を示す平面図及び断面図である。

【図28】(a) (b) はそれぞれ別な従来例である半導体圧力センサ装置を示す平面図及び断面図である。

【符号の説明】

A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7 半導体加速度センサ装置

1, 11 半導体加速度センサチップ

3 フレーム

4 マス部

5 ビーム

8 ボンディングワイヤ

10 樹脂部

15 接続配線

16 隙間

19 実装基板

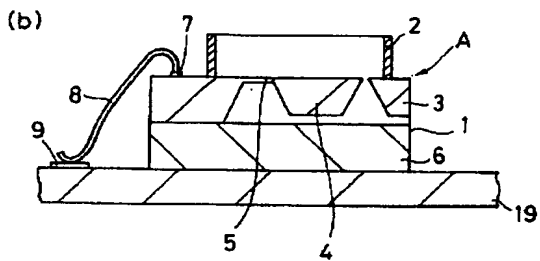
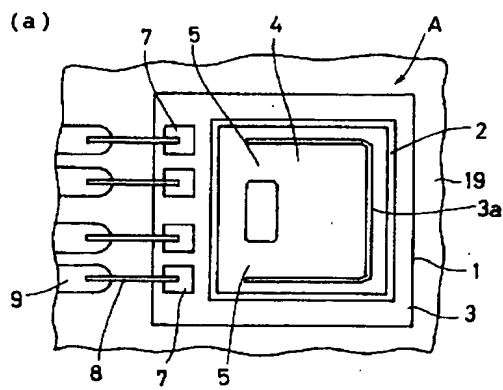
B 1, B 2, B 3, B 4, B 5, B 6, B 7 半導体圧力センサ装置

21, 31 半導体圧力センサチップ

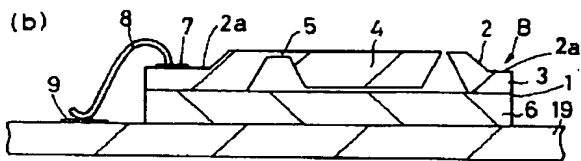
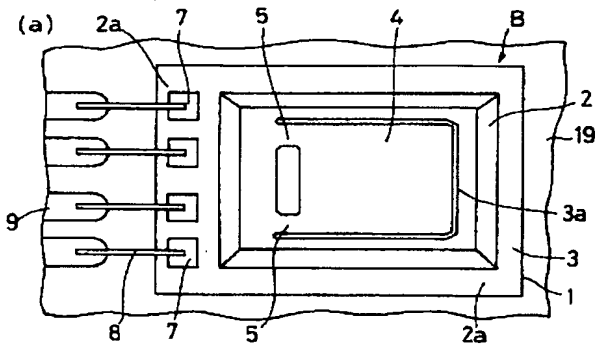
22 阻止部

36 隙間

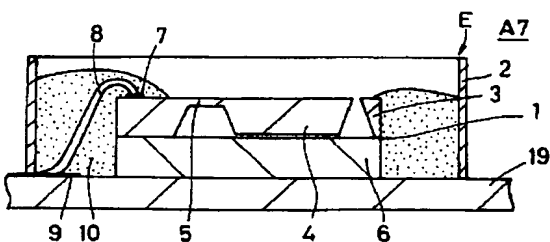
【図1】



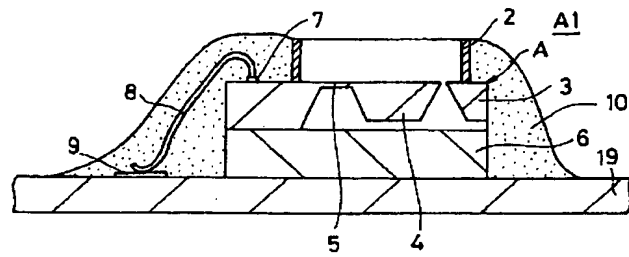
【図3】



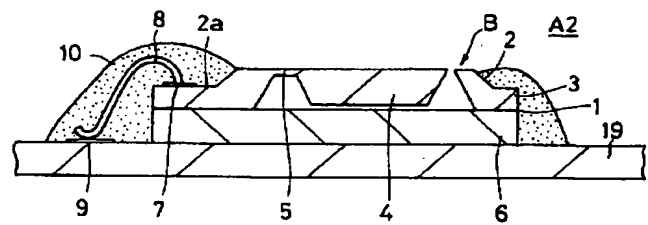
【図12】



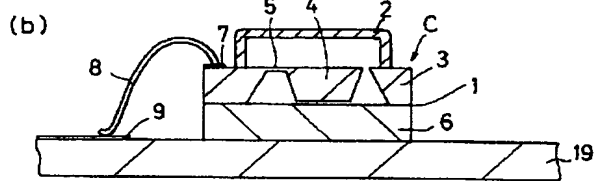
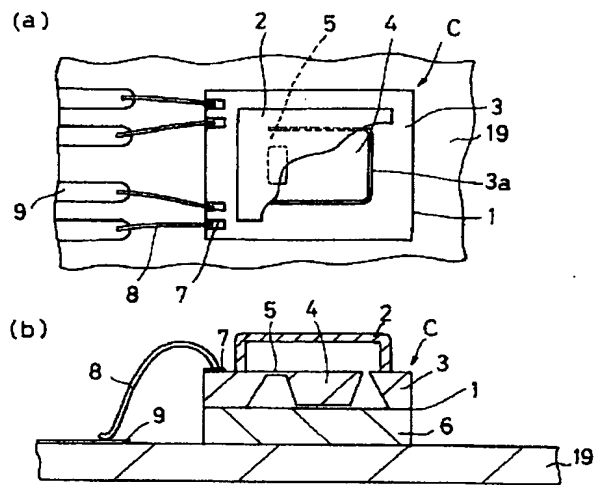
【図2】



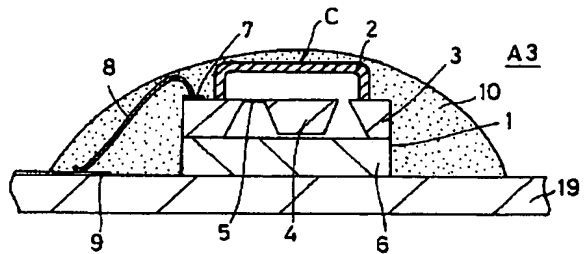
【図4】



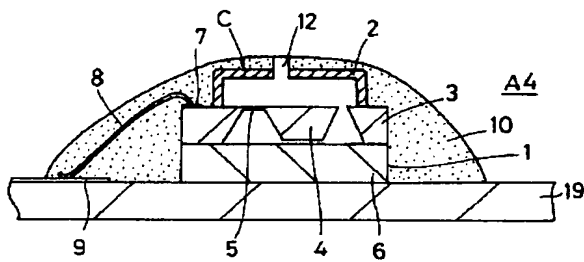
【図5】



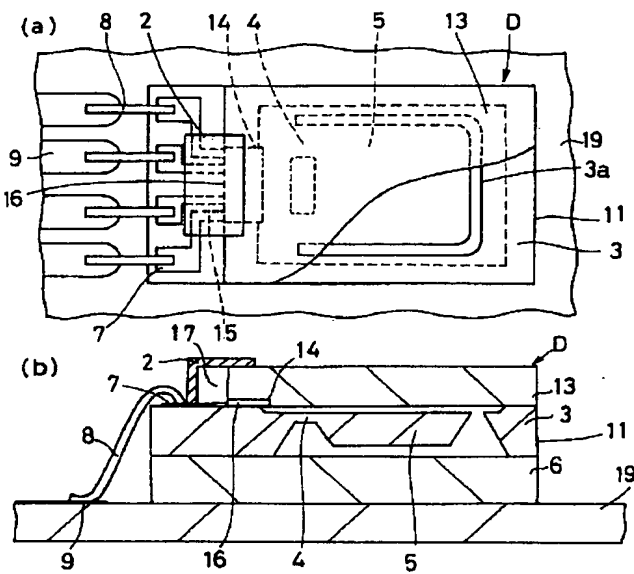
【図6】



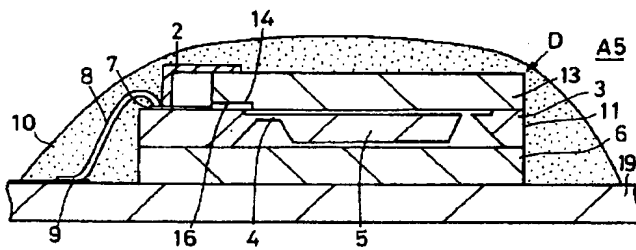
【図7】



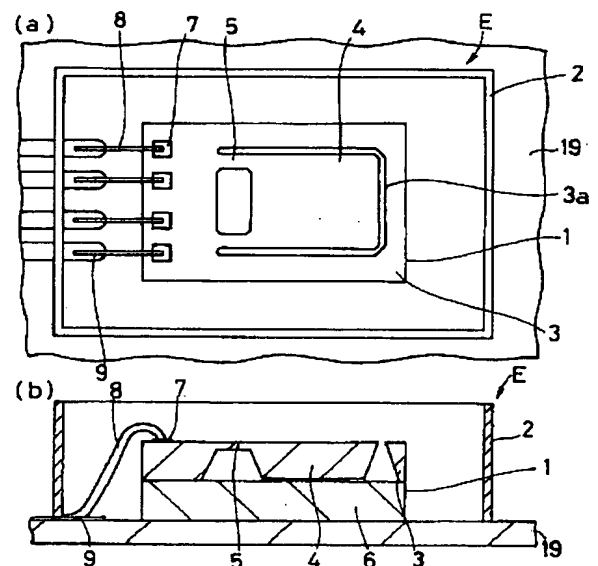
【図8】



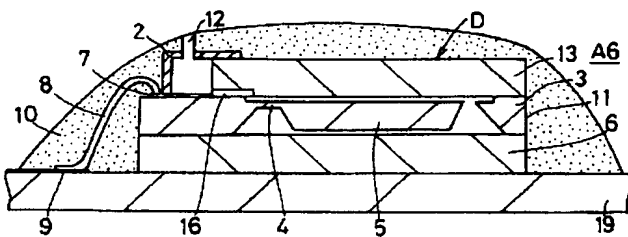
【図9】



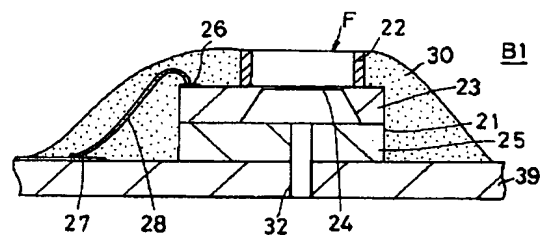
【図11】



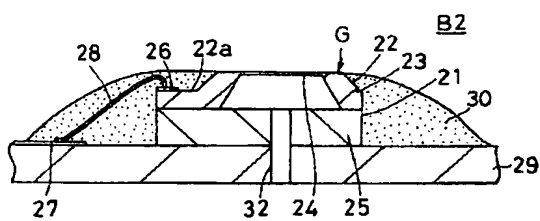
【図10】



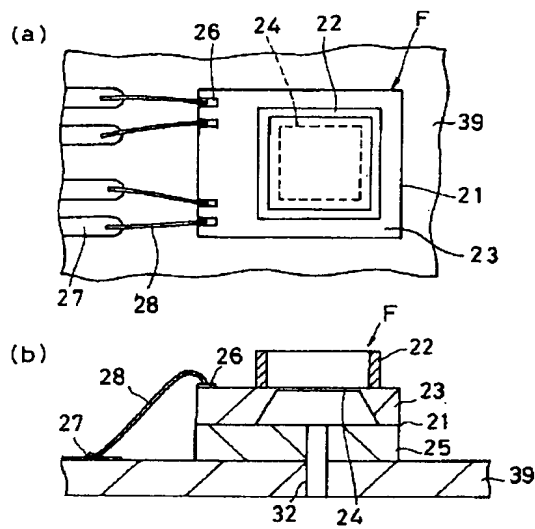
【図14】



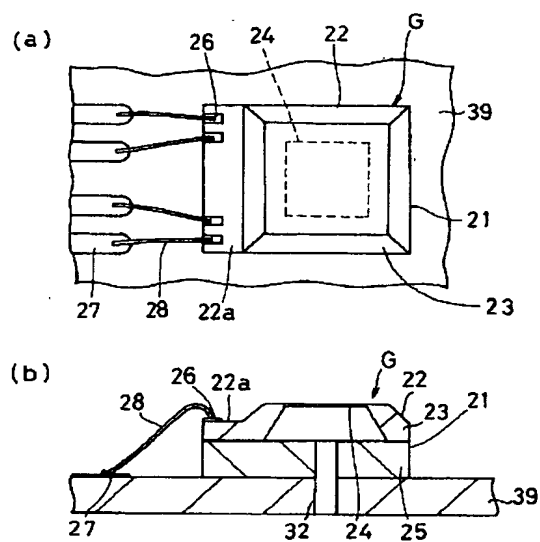
【図16】



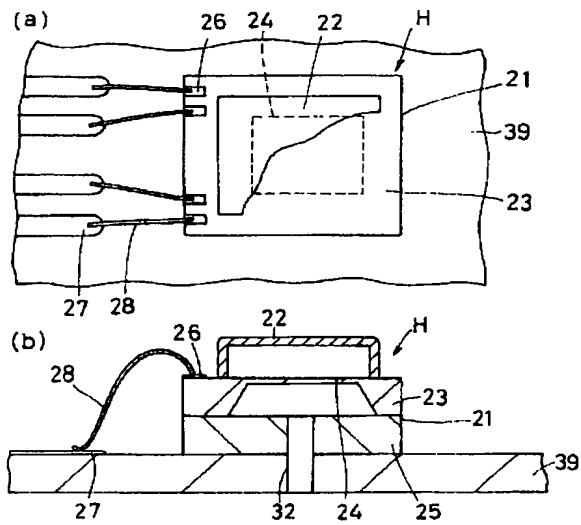
【図13】



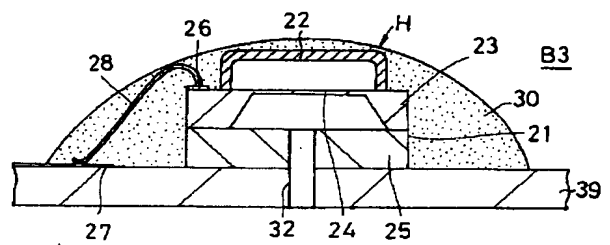
【図15】



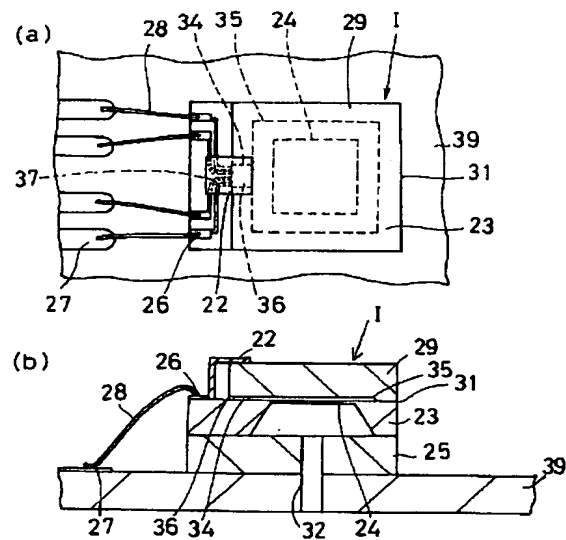
【図17】



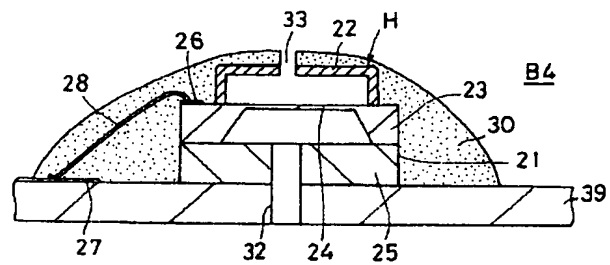
【図18】



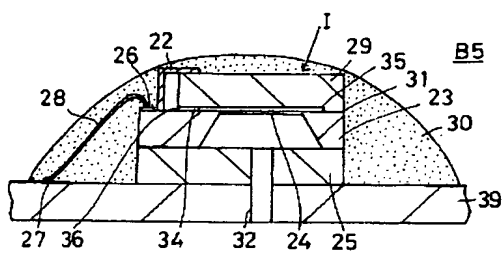
【図20】



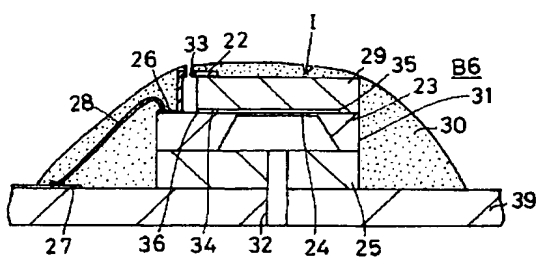
【図19】



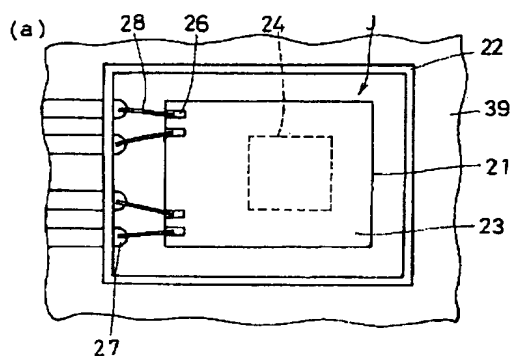
【図 2 1】



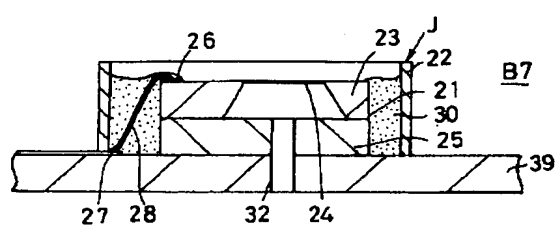
【図 2 2】



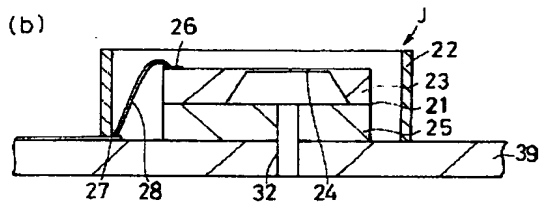
【図 2 3】



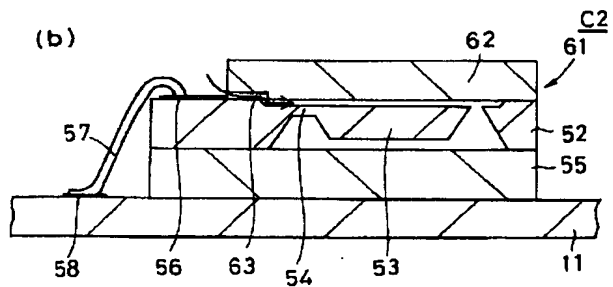
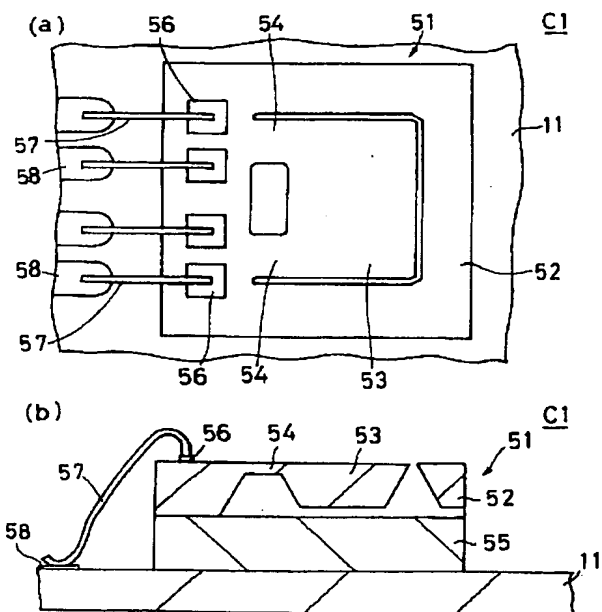
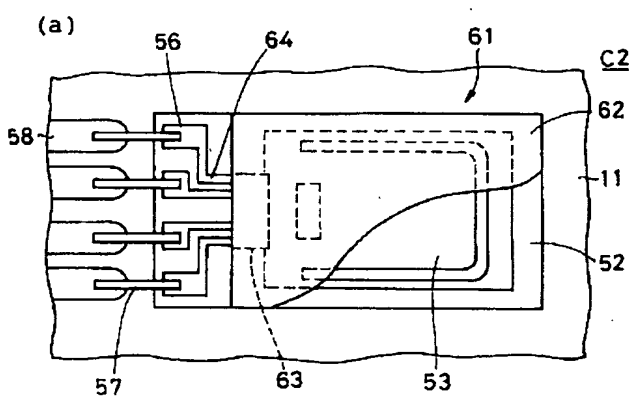
【図 2 4】



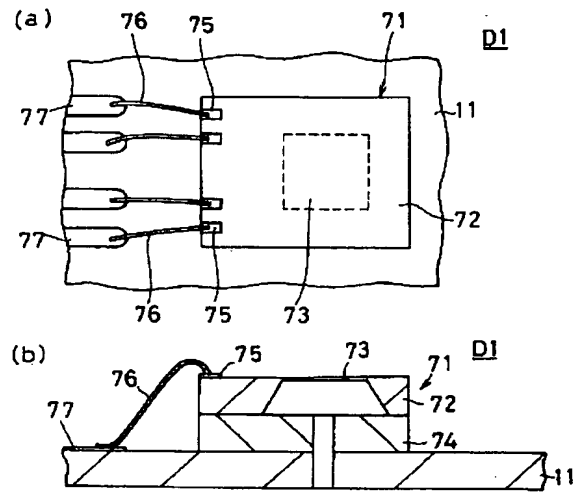
【図 2 6】



【図 2 5】



【図 27】



【図 28】

